

29.10.2004

PA 1177781

THE UNITED STATES OF AMERICA**TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:****UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE****United States Patent and Trademark Office****June 02, 2004**

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 60/530,263**FILING DATE: December 18, 2003**

**PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17 1(a) CR.(b)**

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**

*L. Edelen***L. EDELEN****Certifying Officer****BEST AVAILABLE COPY**

PATENT APPLICATION SERIAL NO. _____

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE
FEE RECORD SHEET

12/22/2003 HBELETE1 00000032 60530263

01 FC:1005

160.00 OP

PTO-1556
(5/87)

PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY

APPLICATION DATA SHEET

APPLICATION INFORMATION

Application Type::	PROVISIONAL
Subject Matter::	UTILITY
CD-ROM or CD-R?::	NONE
Title::	EVAPORATOR
Attorney Docket Number::	246878US90PROV
Total Drawing Sheets::	10

INVENTOR INFORMATION

Applicant Authority Type::	INVENTOR
Primary Citizenship Country::	JAPAN
Status::	FULL CAPACITY
Given Name::	Naohisa
Family Name::	HIGASHIYAMA
City of Residence::	Oyama
Country of Residence::	JAPAN
Street of Mailing Address::	c/o SHOWA DENKO K.K. 13-9, Shiba Daimon 1-chome
City of Mailing Address::	Minato-ku
State or Province of Mailing Address::	Tokyo
Country of Mailing Address::	JAPAN
Postal or Zip Code of Mailing Address::	105-8518

CORRESPONDENCE INFORMATION

Correspondence Customer Number::	22850
----------------------------------	-------

REPRESENTATIVE INFORMATION

Representative Customer Number::	22850
----------------------------------	-------

ASSIGNMENT INFORMATION

Assignee Name::	SHOWA DENKO K.K.
Street of Mailing Address::	13-9, Shiba Daimon 1-chome
City of Mailing Address::	Minato-ku
State or Province of Mailing Address::	Tokyo
Country of Mailing Address::	JAPAN
Postal or Zip Code of Mailing Address::	105-8518

【書類名】明細書

【発明の名称】エバポレータ

【技術分野】

【0001】

この発明は、たとえば自動車に搭載される冷凍サイクルであるカーエアコンに使用されるエバポレータに関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書において、隣接する熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気の下流側（図1に矢印Xで示す方向、図2の上側）を前、これと反対側を後というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートを対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、エバポレータのさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が前後方向に並んで2列配置されることにより構成された熱交換コア部と、熱交換管の上端側に配置され、かつ1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒入口ヘッダ部と、熱交換管の一端側において冷媒入口ヘッダ部と前後方向に並んで配置され、かつ1列の熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒出口ヘッダ部と、熱交換管の他端側に配置され、かつ冷媒入口ヘッダ部に接続されている熱交換管が接続された冷媒流入ヘッダ部と、熱交換管の他端側に配置され、かつ冷媒出口ヘッダ部に接続されている熱交換管群の熱交換管が接続された冷媒流出ヘッダ部とを備えており、冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部が、冷媒入出用タンク内を仕切壁により通風方向に区画することにより形成され、冷媒流入ヘッダ部および冷媒流出ヘッダ部が、冷

媒ターン用タンク内を複数の冷媒通過穴を有する仕切壁により通風方向に区画することにより形成され、冷媒出口ヘッダ部内が、複数の冷媒通過穴を有する分流用抵抗板により上下2つの空間に仕切られ、冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に上空間に通じるように冷媒出口が形成され、冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管が下空間に臨まされ、冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が、一方の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒流入ヘッダ部に流入し、さらに仕切壁の冷媒通過穴を通して冷媒流出ヘッダ部に流入し、流れ方向を変えて他方の熱交換管群の熱交換管を通して冷媒出口ヘッダ部の下空間に流入するとともに、分流用抵抗板の冷媒通過穴を通して上空間に流入し、冷媒出口から流出するようになされたエバポレータを提案した（特許文献1参照）。このエバポレータにおいては、冷媒出口ヘッダ部の分流用抵抗板の働きにより、各熱交換管群を構成するすべての熱交換管の冷媒流通量を均一化し、これによりエバポレータの熱交換性能の向上が図られている。

【0005】

しかしながら、特許文献1記載のエバポレータにおいては、熱交換コア部を通過してきた空気の温度が高くなるスーパーヒートが広範囲で起こり、冷却性能が低下することがある。すなわち、各熱交換管群を構成する熱交換管の数が多い場合、たとえば10本以上の場合には、その一部の熱交換管においては冷媒が完全に気化することなく通過することがある。そして、特許文献1記載のエバポレータにおいては、冷媒出口ヘッダ部の分流用抵抗板に形成された複数の冷媒通過穴のうちのいくつかは、平面から見て熱交換管と合致した位置に存在するので、このような熱交換管を通過した冷媒が完全に気化していない場合、直接冷媒通過穴を通して上空間に入り、冷媒出口から膨張弁に流入する。完全に気化していない冷媒の温度は低いため、膨張弁がこの低い温度を感知して膨張弁が絞られ、冷媒流量が減少してスーパーヒートが領域が広くなる。そして、熱交換効率の悪いスーパーヒート領域が広範囲になることにより、冷却性能が低下する。

【特許文献1】特開2003-75024号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明の目的は、上記問題を解決し、冷却性能の優れたエバポレータを提供すること

にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

【0008】

1) 前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部および冷媒出口ヘッダ部と、両ヘッダ部を通じさせる冷媒循環経路とを備えており、冷媒循環経路が、複数の中間ヘッダ部と複数の熱交換管により構成され、冷媒入口ヘッダ部と1つの中間ヘッダ部とが対向させられるとともに、冷媒出口ヘッダ部と他の1つの中間ヘッダ部とが対向させられ、冷媒入口ヘッダ部と中間ヘッダ部との間、および冷媒出口ヘッダ部と中間ヘッダ部の間に、それぞれ間隔をおいて配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が少なくとも1列配置され、これらの熱交換管群を構成する熱交換管の両端部が互いに対向するヘッダ部に接続されており、冷媒入口ヘッダ部内に流入した冷媒が、冷媒循環経路を通して冷媒出口ヘッダ部に戻り、冷媒出口ヘッダ部から送り出されるようになっているエバポレータであって、

冷媒出口ヘッダ部内が分流用抵抗板により高さ方向に複数の空間に区画され、1つの空間に臨むように熱交換管が接続されるとともに、他の空間に通じるように冷媒出口が形成され、分流用抵抗板に複数の冷媒通過穴が形成され、各冷媒通過穴が、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管からなる熱交換管群における冷媒出口ヘッダ部の長さ方向に隣接する熱交換管どうしの間に形成されているエバポレータ。

【0009】

2) 冷媒出口ヘッダ部内が、分流用抵抗板により高さ方向に2つの空間に区画されている上記1)記載のエバポレータ。

【0010】

3) 中間ヘッダ部が2つあり、冷媒入口ヘッダ部と対向した中間ヘッダ部が冷媒流入ヘッダ部となり、冷媒出口ヘッダ部と対向した中間ヘッダ部が冷媒流出ヘッダ部となり、冷媒流入ヘッダ部と冷媒流出ヘッダ部とが連通させられ、冷媒入口ヘッダ部に流入した冷媒が冷媒入口ヘッダ部に接続された熱交換管群の熱交換管を通して冷媒流入ヘッダ部に流入し、さらに冷媒流出ヘッダ部に流入し、流れ方向を変えて冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管群の熱交換管を通して冷媒出口ヘッダ部の上記1つの空間に流入するとともに、分

分流抵抗板の冷媒通過穴を通して上記他の空間に流入し、冷媒出口ヘッダ部から流出するようになされている上記 1) または 2) 記載のエバポレータ。

【0011】

4) 冷媒出口ヘッダ部の分流抵抗板における左右両端部を除いた部分に冷媒通過穴が形成されている上記 1) ～ 3) のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0012】

5) 冷媒入口ヘッダ部の一端に冷媒入口が形成されるとともに、冷媒出口ヘッダ部における冷媒入口と同一端に冷媒出口が形成されている上記 1) ～ 4) のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0013】

6) 冷媒通過穴が、冷媒出口ヘッダ部の分流抵抗板における後側部分に形成されている上記 1) ～ 5) のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0014】

7) 冷媒出口ヘッダ部の分流抵抗板に形成された冷媒通過穴が、長円形である上記 1) ～ 6) のうちのいずれかに記載のエバポレータ。なお、この明細書および特許請求の範囲において、「長円形」という用語には楕円形も含まれるものとする。

【0015】

8) 冷媒出口ヘッダ部の分流抵抗板に形成された冷媒通過穴が、多角形である上記 1) ～ 6) のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0016】

9) 冷媒出口ヘッダ部の分流抵抗板に形成された冷媒通過穴が、円形である上記 1) ～ 6) のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0017】

10) 冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管の数が 10 本以上である上記 1) ～ 9) のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0018】

11) 冷媒入口ヘッダ部と冷媒出口ヘッダ部とが、1つの冷媒入出用タンク内を仕切壁によって前後に区画することにより設けられている上記1)～10)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0019】

12) 冷媒入出用タンクが、熱交換管が接続された第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付された第2部材と、第1および第2部材の両端にろう付されたキャップとよりなり、仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されている上記11)記載のエバポレータ。

【0020】

13) 第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートよりなる上記12)記載のエバポレータ。

【0021】

14) 第2部材がアルミニウム押出型材よりなる上記12)または13)記載のエバポレータ。

【0022】

15) 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記1)～14)のうちのいずれかに記載のエバポレータからなる冷凍サイクル。

【0023】

16) 上記15)記載の冷凍サイクルが、エアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0024】

上記1)～5)のエバポレータによれば、冷媒出口ヘッダ部の分流用抵抗板の各冷媒通過穴

が、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管からなる熱交換管群における冷媒出口ヘッダ部の長さ方向に隣接する熱交換管どうしの間に形成されているので、各熱交換管から流出してきた冷媒は、直接冷媒通過穴を通過することなく分流用抵抗板に当たって冷媒出口ヘッダ部の長さ方向に流れることになり、すべての熱交換管から流出して来た冷媒は混合される。したがって、一部の熱交換管において冷媒が完全に気化することなく通過してその温度が低くなっていたとしても、すべての熱交換管から流出して来た冷媒が混合されることにより、冷媒出口から膨張弁に流入する冷媒の温度は比較的高い温度で均一になる。そ

の結果、膨張弁が絞られることが防止され、冷媒流量が減少することがなくなり、スーパーヒート領域が狭くなって冷却性能が向上する。

【0025】

上記 6)のエバポレータによれば、通風方向の上流側に冷媒通過穴が位置することになる

ので、通風方向の上流側に多くの冷媒が流れることになり、冷却性能が向上する。これは、特に、前後方向の幅が大きいエバポレータの場合に顕著な効果である。

【0026】

上記 8)のエバポレータの場合、冷媒通過穴が多角形、たとえば四角形であれば、通路断

面積を大きくとることができるので、通路抵抗を低減することができる。

【0027】

上記 10)のエバポレータのように、冷媒出口ヘッダ部に接続された熱交換管の数が10本以上である場合に、上述したスーパーヒート領域が広がる傾向にあるが、この場合であっても、上記 1)～ 8)のように構成されていると、スーパーヒート領域が広がることを防止される。

【0028】

上記 11)のエバポレータによれば、エバポレータ全体の部品点数を少なくすることができる。

【0029】

上記 12)のエバポレータによれば、冷媒入出用タンクの仕切壁および分流用抵抗板が第2部材に一体に形成されているので、冷媒入出用タンク内に仕切壁および分流用抵抗板を設ける作業が簡単になる。

【0030】

上記 13)のエバポレータによれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒入出用タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0031】

上記 14)のエバポレータによれば、冷媒入出用タンクの第2部材を比較的簡単に製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0033】

図1はこの発明によるカーエアコン用エバポレータを示し、図2～図5は要部の構成を示し、図6はエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0034】

なお、以下の説明において、図2の左右を左右といい、図4の上下を上下というものとする。

【0035】

図1において、フロン系冷媒を使用するカーエアコンに用いられるエバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出用タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン用タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に設けられた熱交換コア部(4)とを備えている。

【0036】

冷媒入出用タンク(2)は、前側(通風方向下流側)に位置する冷媒入口ヘッダ部(5)と後側(通風方向上流側)に位置する冷媒出口ヘッダ部(6)とを備えている。冷媒ターン用タンク(3)は、前側に位置する冷媒流入ヘッダ部(7)(中間ヘッダ部)と後側に位置する冷媒流出ヘッダ部(8)(中間ヘッダ部)とを備えている。

【0037】

熱交換コア部(4)は、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管(9)からなる熱交換管群(11)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されることにより構成されている。各熱交換管群(11)の隣接する熱交換管(9)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(11)の左右両端の熱交換管(9)の外側にはそれぞれコルゲートフィン(12)が配置されて熱交換管(9)にろう付されている。左右両端のコルゲートフィン(12)の外側にはそれぞれアルミニウム製サイドプレート(13)が配置されてコルゲートフィン(12)にろう付されている。そして、前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の上下両端は冷媒入口ヘッ

ダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(7)に接続され、往き側冷媒流通部となっている。後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の上下両端部は冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(8)に接続され、戻り側冷媒流通部となっている。

【0038】

図2～図4に示すように、冷媒入出用タンク(2)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートから形成されかつ熱交換管(9)が接続されたプレート状の第1部材(14)と、アルミニウム押出形材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(14)の上側を覆う第2部材(15)と、アルミニウムのベア材から形成されかつ両部材(14)(15)の両端に接合されて左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(16)(17)とよりなり、右側キャップ(17)に図示しない膨張弁が取り付けられる膨張弁取付部材(18)がろう付されている。

【0039】

第1部材(14)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(19)を有している。各湾曲部(19)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(21)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(19)の管挿通穴(21)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(19)の前縁および後側湾曲部(19)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(19a)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(14)の両湾曲部(19)間の平坦部(22)に、複数の貫通穴(23)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

【0040】

第2部材(15)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(24)と、前後両壁(24)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出用タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切壁(25)と、前後両壁(24)および仕切壁(25)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの略円弧状連結壁(26)とを備えている。第2部材(15)の前後両壁(24)の下端部と仕切壁(25)の下端部とは、冷媒出口ヘッダ部(6)内を上下2つの空間(6a)(6b)に区画する分流用抵抗板(27)により全長にわたって一体に連結されている。

【0041】

第2部材(15)の分流用抵抗板(27)の後側部分における左右両端部を除いた部分に、左右

方向に長い長円形の複数の冷媒通過穴(29)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。各冷媒通過穴(29)は、左右方向に隣り合う2つの熱交換管(9)どうしの間に形成されている。なお、分流用抵抗板(27)は、後壁(24)および仕切壁(25)と別体のものが後壁(24)および仕切壁(25)に固着されていてもよい。また、冷媒通過穴(29)の形状は左右方向に長い長円形に限定されず、前後方向に長い長円形(図2鎖線参照)や、円形や、多角形、たとえば四角形であってもよい。また、これらの形状のものが混在していてもよい。

【0042】

第2部材(15)の仕切壁(25)の下端は前後両壁(24)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に、下方に突出しかつ第1部材(14)の貫通穴(23)に嵌め入れられる複数の突起(25a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(25a)は、仕切壁(25)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0043】

第2部材(15)は、前後両壁(24)、仕切壁(25)、連結壁(26)および分流用抵抗板(27)を一体に押出成形した後、プレス加工を施すことにより分流用抵抗板(27)に冷媒通過穴(29)を形成し、さらに仕切壁(25)を切除して突起(25a)を形成することにより製造される。

【0044】

各キャップ(16)(17)はベア材からプレス、鍛造または切削などにより形成されたものであり、左右方向内面に第1および第2部材(14)(15)の左右両端部が嵌め入れられる凹所が形成されている。右側キャップ(17)には、冷媒入口ヘッダ部(5)に通じる冷媒入口(17a)と、冷媒出口ヘッダ部(6)の上空間(6a)に通じる冷媒出口(17b)が形成されている。また、右側キャップ(17)にろう付された膨張弁取付部材(18)は、冷媒入口(17a)に通じる冷媒流入口(18a)および冷媒出口(17b)に通じる冷媒流出口(18b)を有している。

【0045】

そして、両部材(14)(15)が、第2部材(15)の突起(25a)が第1部材(14)の貫通穴(23)に挿通されてかしめられ、第1部材(14)の前後の立ち上がり壁(18a)と第2部材(15)の前後両壁(23)とが係合した状態で、第1部材(14)のろう材層を利用して相互にろう付され、両キャップ(16)(17)がシート状ろう材を用いて第1および第2部材(14)(15)にろう付され、さらに膨張弁取付部材(18)がシート状ろう材を用いて右側キャップにろう付されることにより冷媒入出用タンク(2)が形成されており、第2部材(15)の仕切壁(25)よりも前側が冷

媒入口ヘッダ部(5)、同じく仕切壁(25)よりも後側が冷媒出口ヘッダ部(6)となっている。
また、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(27)よりも下側の下空間(6b)が、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)が臨む第1の空間であり、上空間(6a)が、冷媒が流出する第2の空間である。右側キャップ(17)の冷媒出口(17b)は冷媒出口ヘッダ部(6)の上空間(6a)内に通じている。

【0046】

図4および図5に示すように、冷媒ターン用タンク(3)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートから形成されかつ熱交換管(9)が接続されたプレート状の第1部材(31)と、アルミニウム押出形材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(31)の下側を覆う第2部材(32)と、左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(33)とよりなる。

【0047】

冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(34)となるとともに、最高位部(34)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン用タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(34)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(35)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。

【0048】

第1部材(31)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(31a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(31)の上面が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(31a)の外面が冷媒ターン用タンク(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(31)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(34)から垂下壁(31a)の下端にかけて溝(35)が形成されている。第1部材(31)の前後中央の最高位部(34)を除いた前後両側部分における隣接する溝(35)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(36)が形成されている。前後の管挿通穴(36)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(31)の前後方向中央の最高位部(34)に、複数の貫通穴(37)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(31)は、アルミニウムブレイジングシートにプレス加工を施すことによって、垂下壁(31a)、溝(35)、管挿通穴(36)および貫通穴(37)を同時に形成することによりつくられる。

【0049】

第2部材(32)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(38)と、前後両壁(38)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン用タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る垂直状の仕切壁(39)と、前後両壁(38)および仕切壁(39)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する2つの連結壁(41)とを備えている。仕切壁(39)の上縁に、上方に突出しかつ第1部材(31)の貫通穴(37)に嵌め入れられる複数の突起(39a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。また、仕切壁(39)における隣り合う突起(39a)間には、それぞれその上縁から冷媒通過用切り欠き(39b)が形成されている。突起(39a)および切り欠き(39b)は、仕切壁(39)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0050】

第2部材(32)は、前後両壁(38)、仕切壁(39)および連結壁(41)を一体に押出成形した後、仕切壁(39)を切除して突起(39a)および切り欠き(39b)を形成することにより製造される。

【0051】

各キャップ(33)はベア材からプレス、鍛造または切削などにより形成されたものであり、左右方向内面に第1および第2部材(31)(32)の左右両端部が嵌め入れられる凹所を有している。

【0052】

そして、両部材(31)(32)が、第2部材(32)の突起(39a)が貫通穴(37)に挿通されてかしめられ、第1部材(31)の前後の垂下壁(31a)と第2部材(32)の前後両壁(38)とが係合した状態で、第1部材(31)のろう材層を利用して相互にろう付され、さらに両キャップ(33)がシート状ろう材を用いて第1および第2部材(31)(32)にろう付されることにより冷媒ターン用タンク(3)が形成されており、第2部材(32)の仕切壁(39)よりも前側が冷媒流入ヘッダ部(7)、同じく仕切壁(39)よりも後側が冷媒流出ヘッダ部(8)となっている。第2部材(32)の仕切壁(39)の切り欠き(39b)の上端開口は第1部材(31)によって閉じられ、これにより冷媒通過穴(42)が形成されている。なお、冷媒通過穴(42)としては、仕切壁(39)に形成した切り欠き(39b)の上端開口を第1部材(31)によって閉じたものに代えて、仕切壁(39)に形成した貫通穴からなるものとすることができる。

【0053】

前後の熱交換管群(11)を構成する熱交換管(9)はアルミニウム押出型材で形成されたベア材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(9a)が並列状に形成されている。また、熱交換管(9)の前後両端壁は外方に突出した円弧状となっている。前側の熱交換管群(11)の熱交換管(9)と、後側の熱交換管群(11)の熱交換管(9)とは、左右方向の同一位置に来るように配置されており、熱交換管(9)の上端部は冷媒入出用タンク(2)の第1部材(14)の管挿通穴(21)に挿入されてその上端が冷媒入出用タンク(2)内に突出した状態で、第1部材(14)のろう材層を利用して第1部材(14)にろう付されている。熱交換管(9)の下端部は冷媒ターン用タンク(3)の第1部材(31)の管挿通穴(36)に挿通されてその下端が冷媒ターン用タンク(3)内に突出した状態で、第1部材(31)のろう材層を利用して第1部材(31)にろう付されている。すなわち、前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)が冷媒入口ヘッダ部(5)および冷媒流入ヘッダ部(7)に接続され、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)が冷媒出口ヘッダ部(6)および冷媒流出ヘッダ部(8)に接続されている。

【0054】

熱交換管(9)の左右方向の厚みである管高さは0.75～1.5mm、前後方向の幅である管幅は1.2～1.8mm、周壁の肉厚は0.17～0.28mm、冷媒通路(9a)どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.17～0.28mm、仕切壁のピッチは0.5～3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35～0.75mmであることが好ましい。

【0055】

なお、熱交換管(9)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電縫管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートに圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。この場合、コルゲートフィンとはベア材からなるものを用いる。

【0056】

コルゲートフィン(12)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバが形成されている。コルゲートフィン(12)は前後両熱交換管群(11)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の前側縁と後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。ここで、コルゲートフィン(12)のフィン高さである波頭部と波底部との直線距離は7mm～10mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチは1.3～1.8mmであることが好ましい。なお、1つのコルゲートフィン(12)が前後両熱交換管群(11)に共有される代わりに、両熱交換管群(11)の隣り合う熱交換管(9)どうしの上にそれぞれコルゲートフィンが配置されていてもよい。

【0057】

エバポレータ(1)は、各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。

【0058】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0059】

上述したエバポレータ(1)において、図6に示すように、圧縮機、凝縮器および膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が膨張弁取付部材(18)の冷媒流入口(18a)および右側キャップ(17)の冷媒入口(17a)を通過して冷媒入出用タンク(2)の冷媒入口ヘッダ部(5)内に入り、分流して前側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入する。

【0060】

すべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(9a)内を下方に流れて冷媒ターン用タンク(3)の冷媒流入ヘッダ部(7)内に入り、仕切壁(39)の冷媒通過穴(42)を通過して冷媒流出ヘッダ部(8)内に入る。冷媒流出ヘッダ部(8)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(9a)内を上方に流れて冷媒入出用タンク(2)の冷媒出口ヘッダ部(6)の下空間(6b)内に入る。

【0061】

ついで、冷媒は分流用抵抗板(27)の冷媒通過穴(29)を通過して冷媒出口ヘッダ部(6)の上空間(6a)内に入り、キャップ(17)の冷媒出口(17b)および膨張弁取付部材(18)の冷媒流出口(18b)を通過して膨張弁に流出する。

【0062】

そして、冷媒出口ヘッダ部(6)の分流用抵抗板(27)の各冷媒通過穴(29)が、左右方向に隣接する熱交換管(9)どうしの間に形成されているので、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)から冷媒出口ヘッダ部(6)の下空間(6b)内に流出するとき、各熱交換管(9)から流出してきた冷媒は、直接冷媒通過穴(29)を通過することなく分流用抵抗板(27)に当たって冷媒出口ヘッダ部(6)の長さ方向(左右方向)に流れ、すべての熱交換管(9)から流出して来た冷媒は混合される。したがって、一部の熱交換管(9)において冷媒が完全に気化することなく通過してその温度が低くなっていたとしても、すべての熱交換管(9)から流出して来た冷媒が混合されることにより、冷媒出口(17b)および冷媒流出口(18b)から膨張弁に流入する冷媒の温度は比較的高い温度で均一になる。その結果、膨張弁が絞られることが防止され、冷媒流量が減少することがなくなり、スーパーヒート領域が狭くなって冷却性能が向上する。

【0063】

そして、冷媒が前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の冷媒通路(9a)、および後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の冷媒通路(9a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0064】

このとき、コルゲートフィン(12)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(35)内に入り、溝(35)内を流れて前後方向外側の端部から冷媒ターン用タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン用タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(12)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

上述した冷媒の流れにおいて、分流用抵抗板(27)によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出ヘッダ部(8)から後側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)への分流が

均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ部(5)から前側熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)への分流も均一化される。その結果、両熱交換管群(11)のすべての熱交換管(9)の冷媒流通量が均一化される。

【0065】

上記実施形態においては、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(7)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(8)との間にそれぞれ1つの熱交換管群(11)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の冷媒入口ヘッダ部(5)と冷媒流入ヘッダ部(7)との間、および冷媒出口ヘッダ部(6)と冷媒流出ヘッダ部(8)との間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(11)が設けられていてもよい。また、冷媒出入用タンク(2)が下、冷媒ターン用タンク(3)が上となって用いられることもある。

【0066】

次に、この発明の具体的実施例について、比較例とともに説明する。

【0067】

実施例1

図1～図6に示すエバポレータを使用し、熱交換コア部(4)の左右方向の幅255mm、熱交換コア部(4)の前後方向の奥行き38mm、各熱交換管群(11)の熱交換管(9)の本数26本、熱交換管(9)の管高さ1.4mm、管幅1.7.7mm、コルゲートフィン(12)のフィンピッチ3.3mm、フィン高さ8mmとしておいた。また、分流用抵抗板(27)の冷媒通過穴(29)の数を13としておいた。そして、JIS D1618に基づいて、熱交換コア部(4)の前面から吹き出された空気の温度分布を測定した。その結果を図7に示す。

【0068】

比較例1

分流用抵抗板(27)に、図8に示すように冷媒通過穴(70A)(70B)を形成したことを除いて

は、上記実施例1で用いたエバポレータと同様なエバポレータを用意した。ここで、左右方向の中央に位置する冷媒通過穴(70A)は、左右方向の中央部の2つの熱交換管(9)の間に

位置している。中央の冷媒通過穴(70A)の左右両側には、この冷媒通過穴(70A)よりも左

右

方向に長い冷媒通過穴(70B)がそれぞれ2つずつ形成されており、これらの冷媒通過穴(70B)は熱交換管(9)の上端に臨んでいる。そして、JIS D1618に基づいて、熱交換コア部(4)の前面から吹き出された空気の温度分布を測定した。その結果を図9に示す。

【0069】

なお、図7および図9において、領域Aは温度が8～9℃の領域、領域Bは温度が7～8℃の領域、領域Cは温度が6～7℃の領域、領域Dは温度が5～6℃の領域である。そして、領域Aがスーパーヒート領域である。

【0070】

図7および図9から明らかなように、実施例1の場合のスーパーヒート領域が、比較例1のスーパーヒート領域よりも狭くなっている。

【0071】

図10はこの発明の第2の実施形態を示す。なお、図10において、図1～図6に示すものと同一物および同一部分には同一符号を付す。

【0072】

図10において、エバポレータ(50)は、前後方向に並んで配置された冷媒入口ヘッダ部(51)および冷媒出口ヘッダ部(52)と、冷媒入口ヘッダ部(51)の上方に間隔をおいて設けられた第1の中間ヘッダ部(53)と、第1中間ヘッダ部(53)の左側に設けられた第2の中間ヘッダ部(54)と、第2中間ヘッダ部(54)の下方に間隔をおいて冷媒入口ヘッダ部(51)の左側に設けられた第3の中間ヘッダ部(55)と、第3中間ヘッダ部(55)の後側に並んで冷媒出口ヘッダ部(52)の左側に設けられた第4の中間ヘッダ部(56)と、第4中間ヘッダ部(56)の上方に間隔をおきかつ第2中間ヘッダ部(54)の後側に並んで設けられた第5の中間ヘッダ部(57)と、冷媒出口ヘッダ部(52)の上方に間隔をおいて第5中間ヘッダ部(57)の右側に設けられた第6の中間ヘッダ部(58)とを備えている。

【0073】

冷媒入口ヘッダ部(51)、冷媒出口ヘッダ部(52)、第3中間ヘッダ部(55)および第4中間ヘッダ部(56)は、1つのタンク(59)を前後左右の4つの部分に区画することにより形成されている。タンク(59)は、第1の実施形態の冷媒ターン用タンク(3)と同様な構成であり、第1部材(31)と第2部材(32)とよりなる。タンク(59)の冷媒ターン用タンク(3)との相

違点は、タンク(59)内の仕切壁(39)により前後に仕切られた空間が、その左右方向の中央部においてそれぞれアルミニウム製の仕切板(61)により左右に区画されており、これにより4つのヘッダ部(51)(52)(55)(56)が設けられている点、仕切板(61)よりも右側の部分においては、仕切壁(39)に冷媒通過穴(42)は形成されておらず、冷媒入口ヘッダ部(51)と冷媒出口ヘッダ部(52)とは通じていない点、仕切板(61)よりも右側の部分において、第1部材(31)の後側垂下壁(31a)と仕切壁(39)との間に分流用抵抗板(62)がろう付され、この分流用抵抗板(62)により冷媒出口ヘッダ部(52)内が上下2つの空間(52a)(52b)に区画されている点、分流用抵抗板(62)に、後側熱交換管群(11)の左右方向に隣接する熱交換管(9)間に位置するように、左右方向に長い長円形の複数の冷媒通過穴(63)が形成されている点、図示は省略したが、右端開口を閉鎖するキャップ(33)に冷媒入口ヘッダ部(51)に通じる冷媒入口および冷媒出口ヘッダ部(52)の下空間(52b)に通じる冷媒出口が形成され、右側のキャップ(33)の外面に、冷媒入口に通じる冷媒流入口(18a)および冷媒出口に通じる冷媒流出口(18b)を有する膨張弁取付部材(18)がろう付されている点にある。

【0074】

第1中間ヘッダ部(53)、第2中間ヘッダ部(54)、第5中間ヘッダ部(57)および第6中間ヘッダ部(58)は、1つのタンク(64)を前後2つの部分(64A)(64B)に区画し、前区画(64A)の右側を第1中間ヘッダ部(53)、同じく左側を第2中間ヘッダ部(54)とし、後区画(64B)の右側を第6中間ヘッダ部(58)、同じく左側を第5中間ヘッダ部(57)とすることにより形成されている。タンク(64)は、第1の実施形態の冷媒入出用タンク(2)と同様な構成であり、第1部材(14)と第2部材(15)とよりなる。タンク(64)の冷媒入出用タンク(2)との相違点は、分流用抵抗板(27)が設けられていない点、右端開口を閉鎖するキャップ(17)に冷媒入口(17a)および冷媒出口(17b)が形成されていない点、ならびにキャップ(17)に膨張弁取付部材(18)がろう付されていない点にある。

【0075】

冷媒入口ヘッダ部(51)、冷媒出口ヘッダ部(52)、第3中間ヘッダ部(55)および第4中間ヘッダ部(56)と、第1中間ヘッダ部(53)、第2中間ヘッダ部(54)、第5中間ヘッダ部(57)および第6中間ヘッダ部(58)との間に熱交換コア部(4)が設けられ、前側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端部が、冷媒入口ヘッダ部(51)および第3中間ヘッダ部(55)に接続され、同じく上端部が、第1中間ヘッダ部(53)および第2中間ヘッダ部(54)にろう付されて

いる。また、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)の下端部が、冷媒出口ヘッダ部(52)および第4中間ヘッダ部(56)に接続され、同じく上端部が第6中間ヘッダ部(58)および第5中間ヘッダ部(57)に接続されている。

【0076】

このエバポレータ(50)において、図10に示すように、圧縮機、凝縮器および膨張弁を通過した気液混相の2層冷媒が、膨張弁取付部材(18)の冷媒流入口(18a)および右側キャップ(33)の冷媒入口を通して冷媒入口ヘッダ部(51)内に入り、分流して前側熱交換管群(11)における冷媒入口ヘッダ部(51)に接続されているすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入し、冷媒通路(9a)内を上方に流れて第1中間ヘッダ部(53)に入り、左方に流れて第2中間ヘッダ部(54)内に入る。第2中間ヘッダ部(54)内に流入した冷媒は、分流して前側熱交換管群(11)における第2中間ヘッダ部(54)に接続されているすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入し、冷媒通路(9a)内を下方に流れて第3中間ヘッダ部(55)に流入し、仕切壁(39)の冷媒通過穴(42)を通して第4中間ヘッダ部(56)内に入る。第4中間ヘッダ部(56)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(11)における第4中間ヘッダ部(56)に接続されているすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入し、冷媒通路(9a)内を上方に流れて第5中間ヘッダ部(57)内に入り、右方に流れて第6中間ヘッダ部(58)内に流入する。第6中間ヘッダ部(58)内に流入した冷媒は、分流して後側熱交換管群(11)における第6中間ヘッダ部(58)に接続されたすべての熱交換管(9)の冷媒通路(9a)内に流入し、冷媒通路(9a)内を下方に流れて冷媒出口ヘッダ部(52)の上空間(52a)内に入る。

【0077】

ついで、冷媒は分流用抵抗板(62)の冷媒通過穴(63)を通して冷媒出口ヘッダ部(52)の下空間(52b)内に入り、キャップ(33)の冷媒出口および膨張弁取付部材(18)の冷媒流出口(18b)を通して膨張弁に流出する。

【0078】

そして、冷媒出口ヘッダ部(52)の分流用抵抗板(62)の各冷媒通過穴(63)が、左右方向に隣接する熱交換管(9)どうしの間に形成されているので、後側熱交換管群(11)の熱交換管(9)から冷媒出口ヘッダ部(52)の上空間(52a)内に流出するとき、各熱交換管(9)から流出してきた冷媒は、直接冷媒通過穴(63)を通過することなく分流用抵抗板(62)に当たって冷媒出口ヘッダ部(52)の長さ方向(左右方向)に流れ、すべての熱交換管(9)から流出して来

た冷媒は混合される。したがって、一部の熱交換管(9)において冷媒が完全に気化することなく通過してその温度が低くなっていたとしても、すべての熱交換管(9)から流出して来た冷媒が混合されることにより、冷媒出口および冷媒流出口(18b)から膨張弁に流入する冷媒の温度は比較的高い温度で均一になる。その結果、膨張弁が絞られることが防止され、冷媒流量が減少することがなくなり、スーパーヒート領域が狭くなって冷却性能が向上する。

【0079】

上記第2の実施形態においては、両タンク(59)(64)の冷媒入口ヘッダ部(51)および第3中間ヘッダ部(55)と第1中間ヘッダ部(53)および第2中間ヘッダ部(54)との間、ならびに冷媒出口ヘッダ部(52)および第4中間ヘッダ部(56)と第6中間ヘッダ部(58)および第5中間ヘッダ部(57)との間に、それぞれ1つの熱交換管群(11)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(59)(64)の冷媒入口ヘッダ部(51)および第3中間ヘッダ部(55)と第1中間ヘッダ部(53)および第2中間ヘッダ部(54)との間、ならびに冷媒出口ヘッダ部(52)および第4中間ヘッダ部(56)と第6中間ヘッダ部(58)および第5中間ヘッダ部(57)との間に、それぞれ1または2以上の熱交換管群(11)が設けられていてもよい。また、タンク(59)が上、タンク(64)が上となって用いられることもある。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】この発明によるエバポレータの全体構成を示す一部切り欠き斜視図である。

【図2】冷媒入出用タンクの部分の水平断面図である。

【図3】冷媒入出用タンクの部分の分解斜視図である。

【図4】一部を省略した図2のIV-IV線拡大断面図である。

【図5】冷媒ターン用タンクの部分の分解斜視図である。

【図6】エバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

【図7】実施例1の結果を示す図である。

【図8】比較例1に用いたエバポレータを示す図2相当の図である。

【図9】比較例1の結果を示す図である。

【図10】この発明によるエバポレータの第2の実施形態を示す図12相当の図である。

【符号の説明】

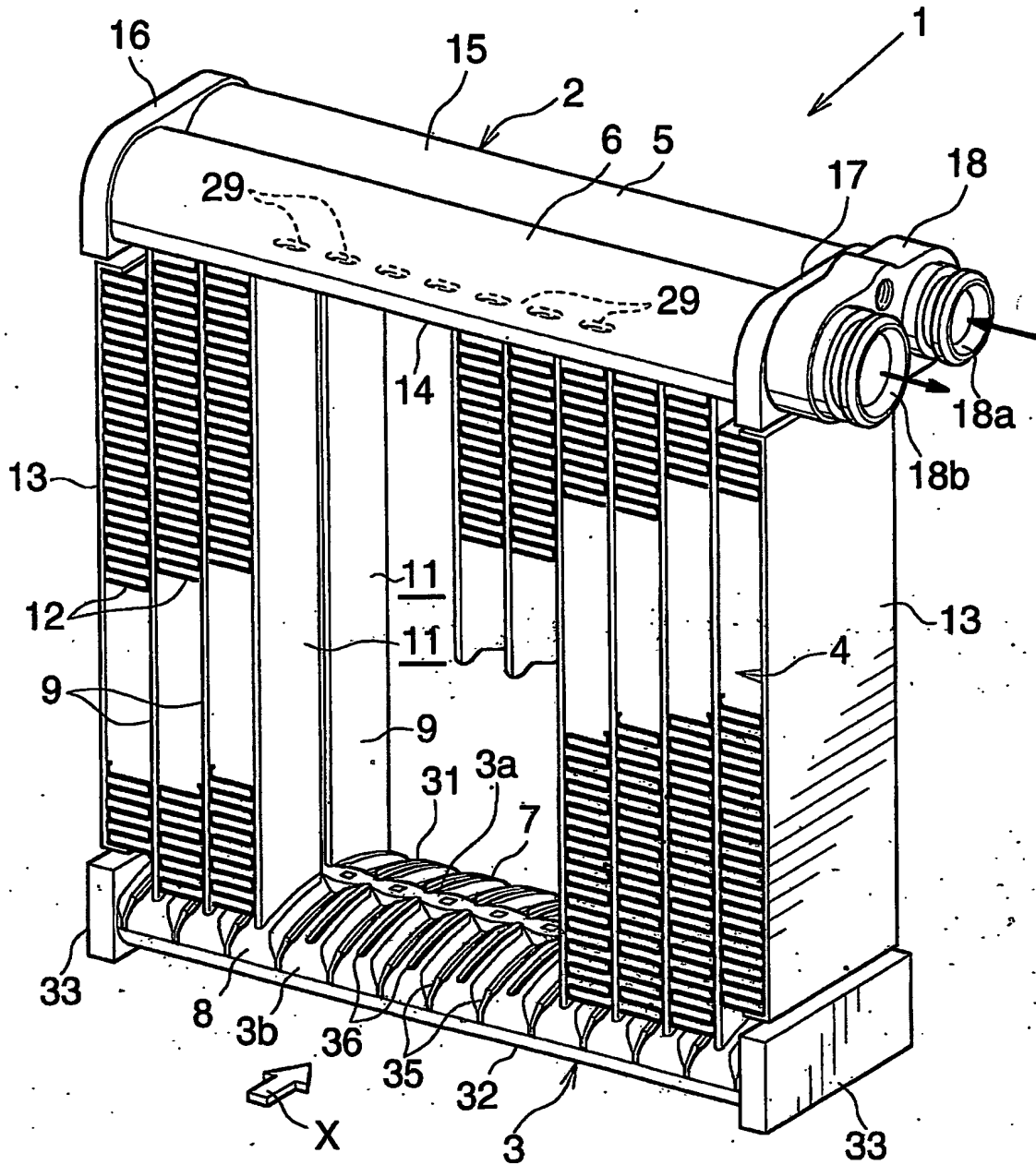
【 0 0 8 1 】

- (1) (50) : エバポレータ
- (2) : 冷媒入出用タンク
- (5) (51) : 冷媒入口ヘッダ部
- (6) (52) : 冷媒出口ヘッダ部
- (6a) (52a) : 上空間
- (6b) (52b) : 下空間
- (7) : 冷媒流入ヘッダ部 (中間ヘッダ部)
- (8) : 冷媒流出ヘッダ部 (中間ヘッダ部)
- (9) : 熱交換管
- (11) : 熱交換管群
- (14) : 第 1 部材
- (15) : 第 2 部材
- (16) (17) : キャップ
- (17a) : 冷媒入口
- (17b) : 冷媒出口
- (25) : 仕切壁
- (27) : 分流用抵抗板
- (29) : 冷媒通過穴
- (53) (54) (55) (56) (57) (58) : 中間ヘッダ部
- (59) : タンク
- (62) : 分流用抵抗板
- (63) : 冷媒通過穴

2003-414130

【書類名】 図面

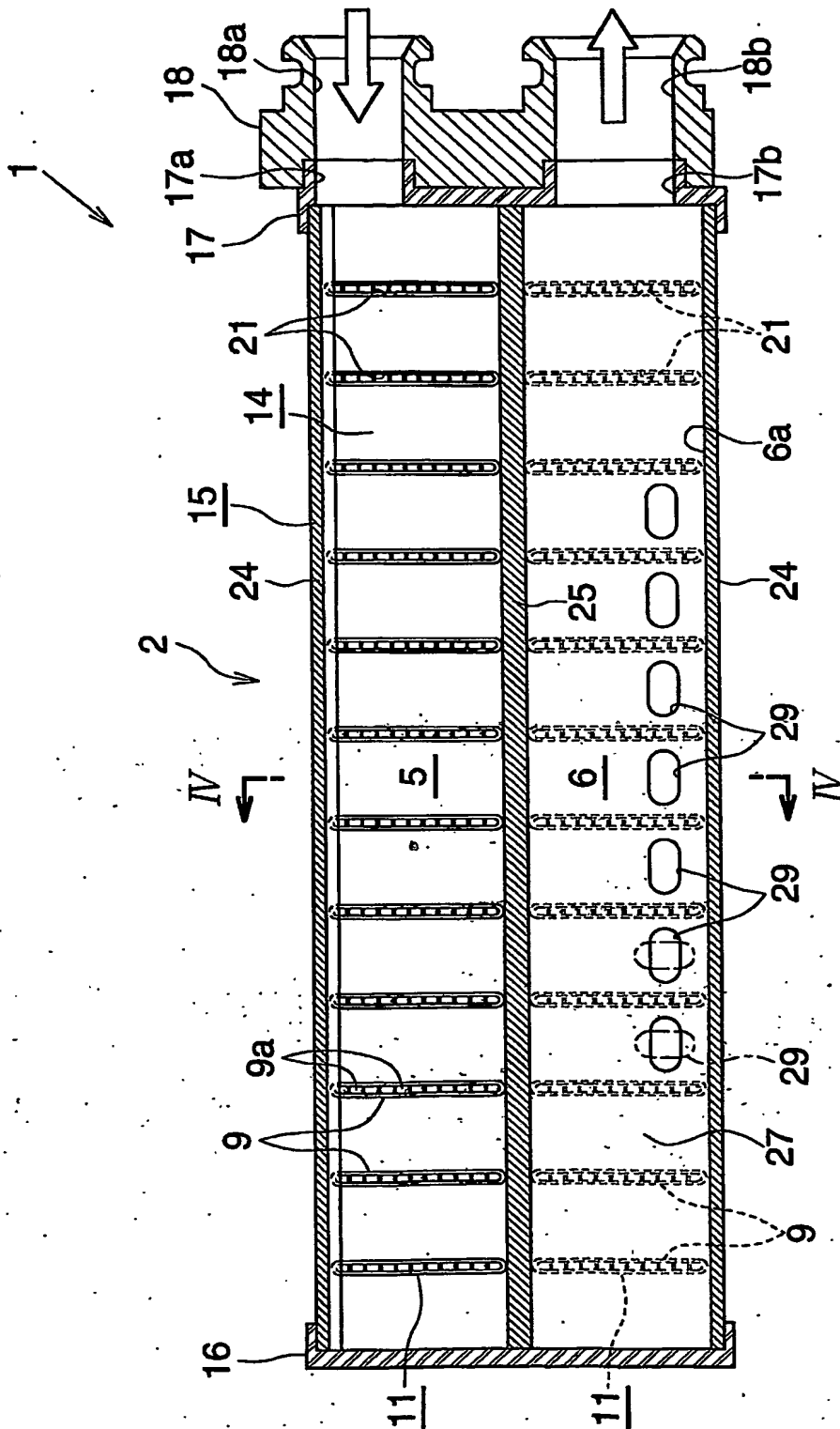
【図 1】



BEST AVAILABLE COPY

2003-414130

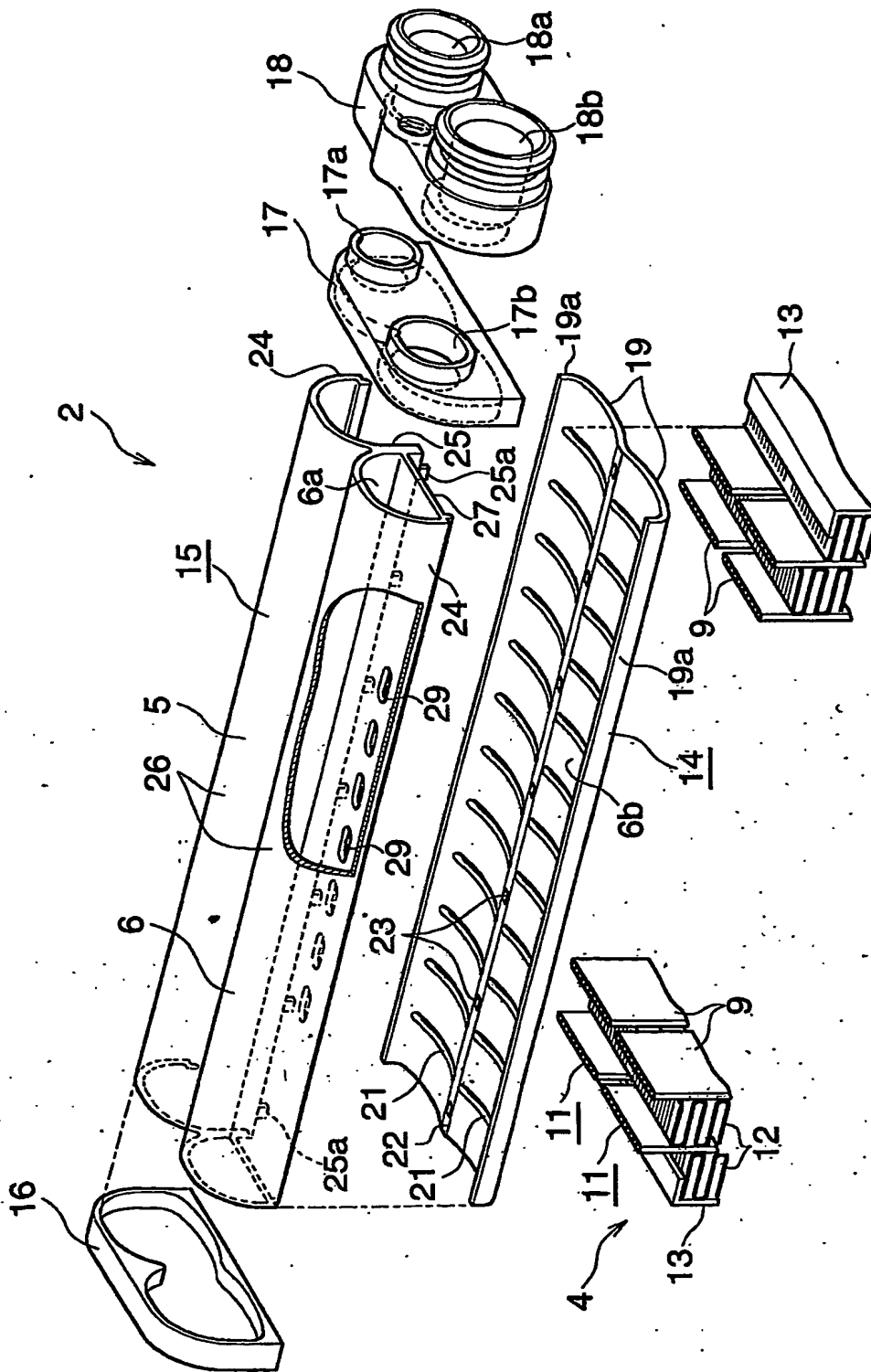
【図 2】



BEST AVAILABLE COPY

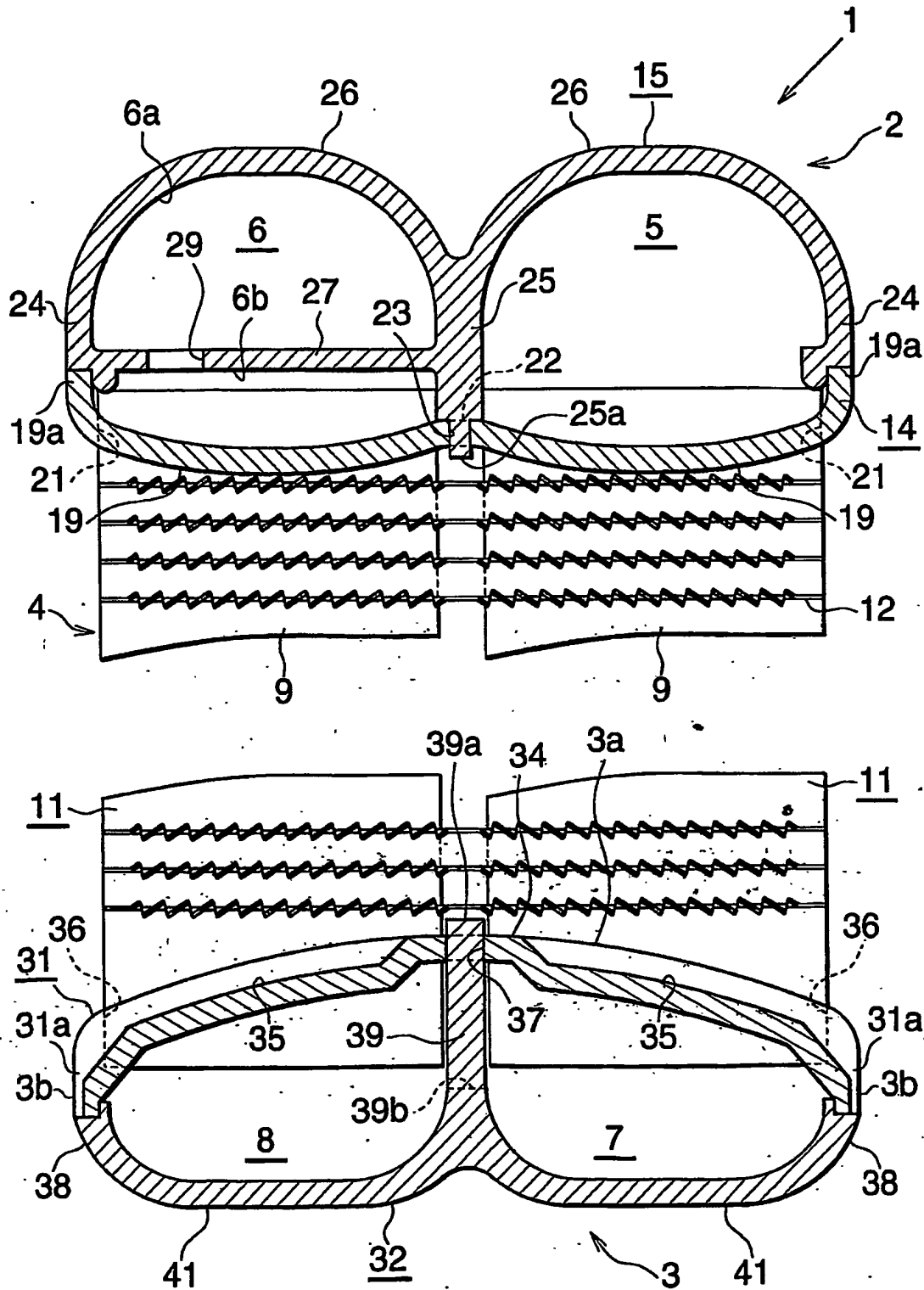
2003-414130

【図 3】



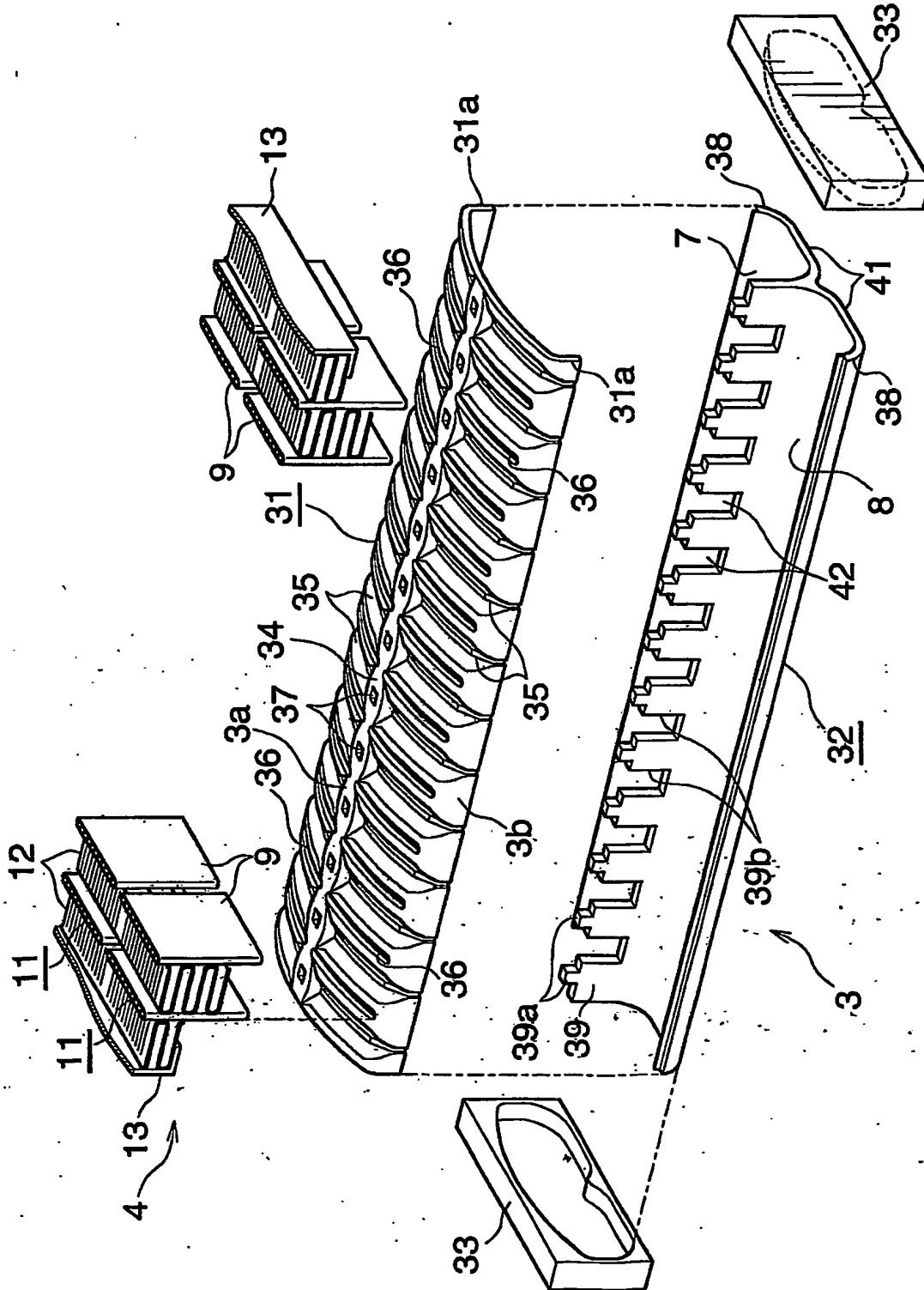
2003-414130

【図4】



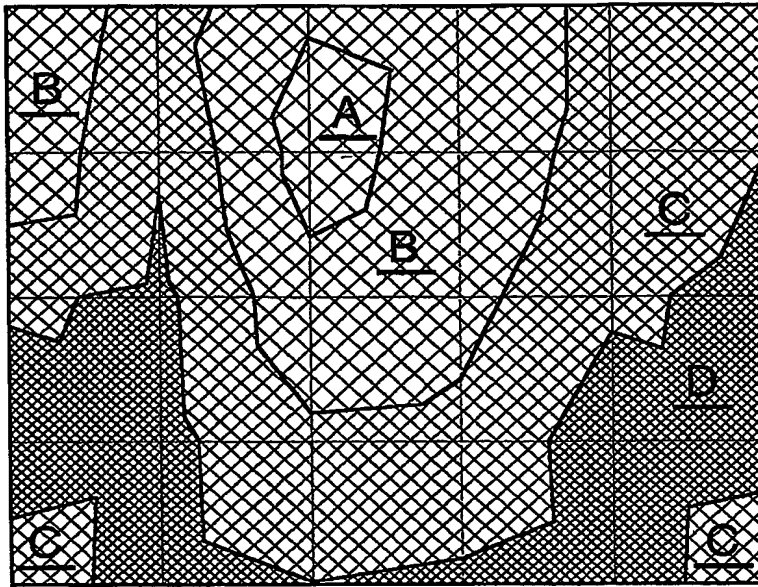
2003-414130

【図 5】



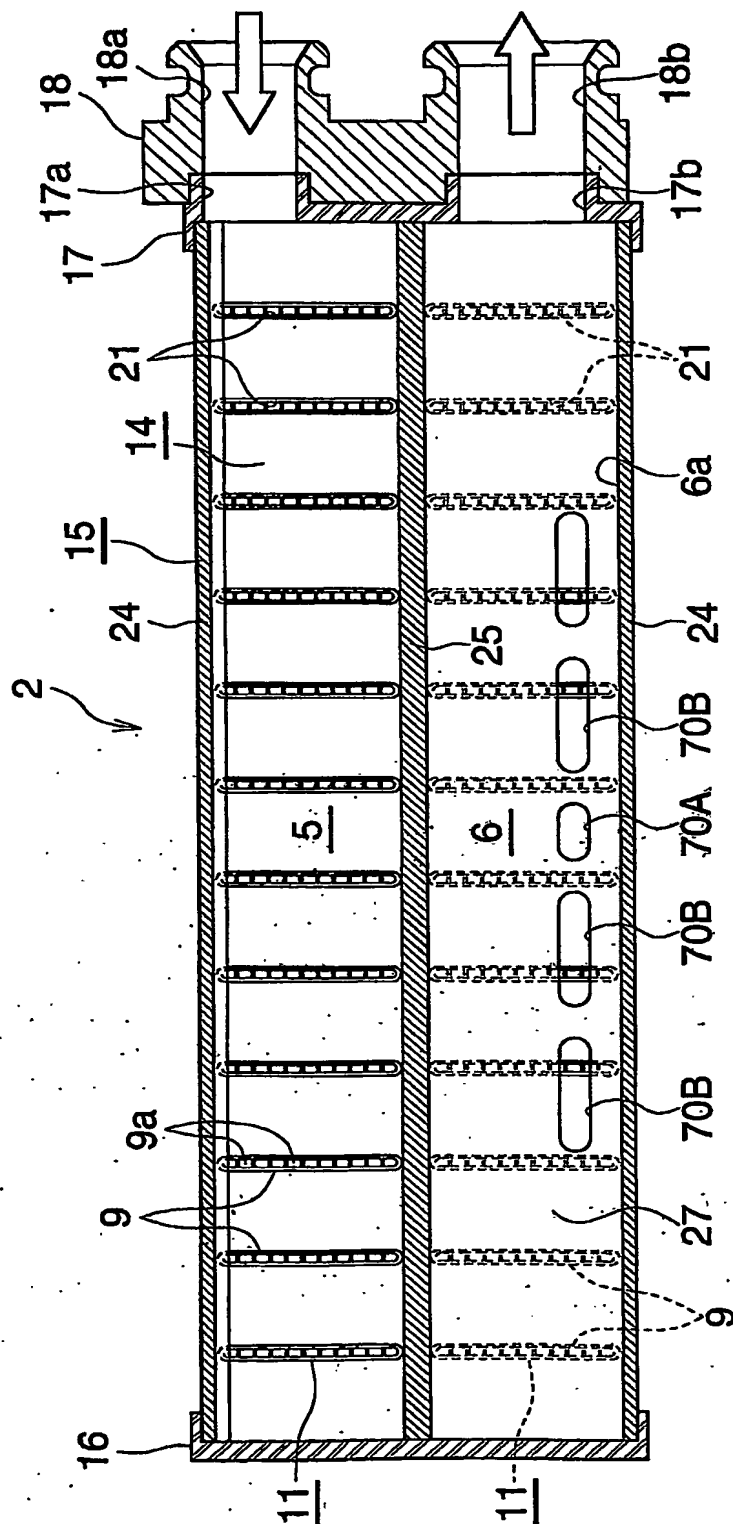
2003-414130

【図 7】



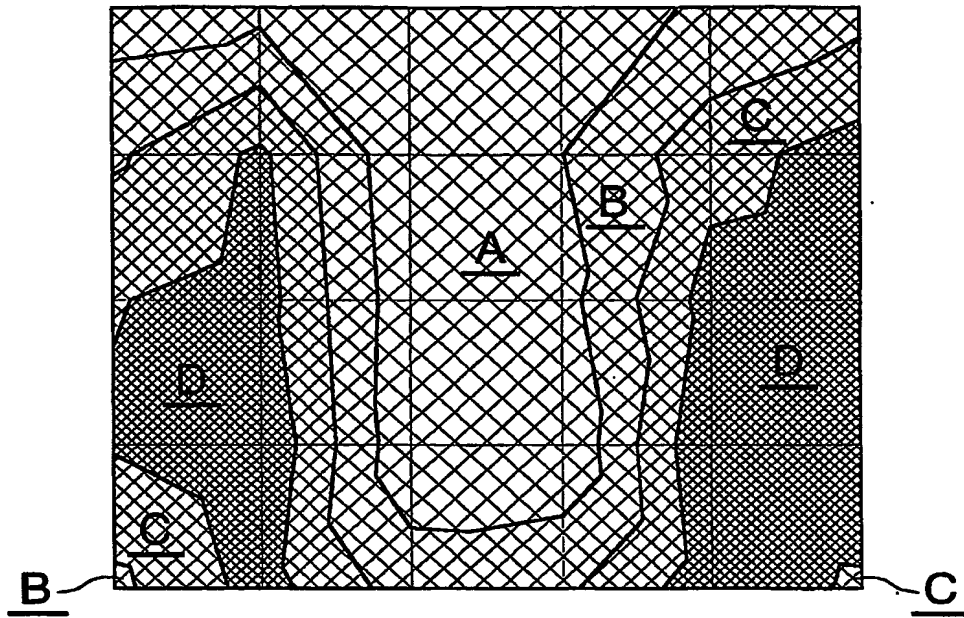
2003-414130

【図 8】



2003-414130

【図 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.